

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-137531

(43)Date of publication of application : 25.05.1990

(51)Int.Cl.

H04B 10/24

H04B 10/10

H04B 10/22

(21)Application number : 63-291979

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 18.11.1988

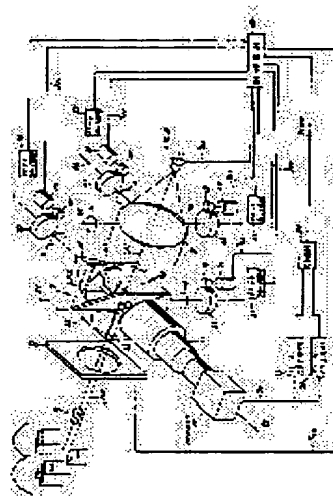
(72)Inventor : SUZUKI KOJI

## (54) OPTICAL SPACE TRANSMITTER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To adjust the radiated position of a light beam simply and surely and to simplify the installation of the device by catching a transmission object within the visual field of an optical system and adjusting the irradiation position of the light beam.

CONSTITUTION: A 2-way optical spatial transmitter 20 is turned around a vertical shaft 21 and a horizontal shaft 22. Then a shutter 32 is arranged in the front face of a collimate scope 7 and the scope 7 sends a light beam LA 1 via circular windows 35, 36 to a transmission object to fetch an observed light LA 4. A laser light source 4 and a lens 5 are driven separately with the scope 7 around shafts 39, 40 in crossing with a lens 5 in parallel with the shafts 21, 22. Then gears 42, 47 are driven by motors 45, 50 to adjust the irradiation position of the light beam LA 1 in horizontal and vertical directions. Thus, the control circuit 53 is used to control motors 25, 29, 45, 50, then the transmission object is caught in the visual field of a telescope 11 and the irradiation position of the light beam LA 1 is adjusted on the lens of the transmission object.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY (10)

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-137531

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)5月25日

H 04 B 10/24  
10/10  
10/22

8523-5K H 04 B 9/00  
8523-5K

G  
R

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 10 頁)

⑮ 発明の名称 光空間伝送装置

⑯ 特 願 昭63-291979

⑰ 出 願 昭63(1988)11月18日

⑱ 発 明 者 鈴木 浩 次 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑲ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

⑳ 代 理 人 弁理士 田辺 恵基

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

光空間伝送装置

### 2. 特許請求の範囲

光ビームを伝送対象に送出する光空間伝送光学系と、

上記光ビームを該光ビームの光軸に対して平行に折り返して、伝送対象から射出された識別光と共に受光し、上記光ビームの照射位置及び上記伝送対象の位置を検出する光ビーム観測光学系と、

上記光ビーム観測光学系光の向きを可変することにより、上記光ビーム観測光学系の視野を移動させる第1の駆動系と、

上記光空間伝送光学系の向きを可変する第2の駆動系と、

上記光ビーム観測光学系の検出結果に基づいて、上記第1の駆動系を駆動して上記光ビーム観測光学系の視野内に上記伝送対象を捉えた後、上記光

ビームの照射位置が上記伝送対象の位置になるように上記第2の駆動系を制御する制御回路とを具備することを特徴とする光空間伝送装置。

### 3. 発明の詳細な説明

以下の順序で本発明を説明する。

A 産業上の利用分野

B 発明の概要

C 従来の技術 (第5図)

D 発明が解決しようとする問題点 (第6図及び第7図)

E 問題点を解決するための手段 (第1図)

F 作用 (第1図)

G 実施例 (第1図～第4図)

H 発明の効果

A 産業上の利用分野

本発明は光空間伝送装置に関し、例えば双方向の光空間伝送装置に適用して好適なものである。

## B 発明の概要

本発明は、光空間伝送装置において、光ビーム観測光学系の視野を移動させて当該視野内に伝送対象を捉えた後、光ビームの照射位置を調整することにより、簡易かつ確実に光ビームの照射位置を調整することができる。

## C 従来技術

従来、この種の光空間伝送装置においては、光ビームの照射位置を送信装置側で簡易に検出し得るようになされたものが提案されている（特願昭63-123543号、特願昭63-134230号）。

すなわち第5図において、1は全体として光空間伝送装置を示し、例えばビルの屋上等に固定された固定台2上に設置される。

光空間伝送装置1においては、筐体3内に所定の情報信号で変調された光ビームLA1を射出するレーザ光源4が配置され、当該レーザ光源4から射出された光ビームLA1が大口径のレンズ5を介して伝送対象に送出されるようになされてい

る。

さらに光空間伝送装置1においては、レーザ光源4及びレンズ5の光軸の向きを調整し得るようになされた方位調整機構6を有し、これにより光ビームLA1の照射位置を調整し得るようになされている。

これに対して、レンズ5の前面にはコリメートスコープ7が設けられ、これにより光ビームLA1の照射位置を検出し得るようになされている。

すなわちコリメートスコープ7は、固定台8を介してビルの屋上等に固定されるようになされ、ハーフミラー9で光ビームLA1の一部をほぼ90度の角度で反射した後、その反射光ビームLA2をコーナキューブプリズム10に導くようになされている。

従つてコーナキューブプリズム10を介して、反射光ビームLA2に対して光軸を平行に折り返した反射光ビームLA3が得られ、当該反射光ビームLA3が望遠鏡11を介して撮像装置12に導かれるようになされている。

- 3 -

- 4 -

かくして撮像装置12においては、当該反射光ビームLA3に基づいて、レーザ光源4の像を観測し得るようになされている。

さらにコリメートスコープ7においては、伝送対象側から到来する光（以下観測光と呼ぶ）LA4をハーフミラー9で反射して撮像装置12に導き、レーザ光源4の像に加えて伝送対象側を観測し得るようになされている。

従つて観測光LA4においては、光ビームLA1をハーフミラー9で反射した後、光軸を平行に折り返したことにより、光ビームLA1に対して光軸が平行な成分が反射光ビームLA3と平行に望遠鏡11に入射する。

その結果、光ビームLA1の照射位置から射出されたような反射光ビームLA3を得ることができ、これにより光ビームLA1の照射位置にレーザ光源4を配置した像を観測し得るようになされている。

従つて望遠鏡11の視野内に伝送対象を捉えるだけで、光ビームLA1の照射位置を当該光空間

伝送装置1側で簡易に検出し得、これにより当該光空間伝送装置の設置作業を簡略化し得るようになされている。

## D 発明が解決しようとする問題点

ところで第6図に示すように、この種の光空間伝送装置において、実用上充分に高い精度で光ビームLA1の照射位置を検出するためには、望遠鏡11で伝送対象15のレンズ16を確認し、光ビームLA1の照射位置MLA1を当該レンズ16上に設定する必要がある。

このためには、望遠鏡11の倍率を大きくすると共に解像度を高くして、撮像装置12を介して伝送対象15のレンズ16を確認し得るようになる必要がある。

ところが第7図に示すように、望遠鏡11の倍率を高くすると、その分望遠鏡11の視野内に伝送対象を捉えることが困難になり、当該光空間伝送装置1の設置が困難かつ熟練を要する作業になる問題があつた。

- 5 -

- 6 -

特に、伝送対象までの通信距離を大きくすると、その分望遠鏡 11 の倍率を大きくしなければならず、この場合視野角の減少に伴いさらに一段と調整作業が困難になる。

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、従来に比してさらに一段と簡易に光ビーム L の照射位置を調整することができる光空間伝送装置を提案しようとするものである。

#### B 問題点を解決するための手段

かかる問題点を解決するため本発明においては、光ビーム LA1 を伝送対象に送出する光空間伝送光学系 4、5 と、光ビーム LA2 を該光ビーム LA2 の光軸に対して平行に折り返して、伝送対象から射出された識別光 S と共に受光し、光ビーム LA1 の照射位置及び伝送対象の位置を検出する光ビーム観測光学系 9、10、11、12、32、54、55、56 と、光ビーム観測光学系 9、10、11、12、32、54、55、56 の向きを可変することにより、光ビーム観測光学系 9、

10、11、12、32、54、55、56 の視野 H を移動させる第 1 の駆動系 23、24、25、27、28、29 と、光空間伝送光学系 4、5 の向きを可変する第 2 の駆動系 42、43、45、47、48、50 と、光ビーム観測光学系 9、10、11、12、32、54、55、56 の検出結果 D<sub>comp</sub>に基づいて、第 1 の駆動系 23、24、25、27、28、29 を駆動して光ビーム観測光学系 9、10、11、12、32、54、55、56 の視野 H 内に伝送対象を捉えた後、光ビーム LA1 の照射位置が伝送対象の位置になるように第 2 の駆動系 42、43、45、47、48、50 を制御する制御回路 53 とを備えるようにする。

#### F 作用

第 1 の駆動系 23、24、25、27、28、29 を駆動して光ビーム観測光学系 9、10、11、12、32、54、55、56 の視野 H 内に伝送対象を捉えた後、第 2 の駆動系 42、43、45、47、48、50 を駆動して光ビーム LA

- 7 -

1 の照射位置を調整すれば、簡易に光ビーム LA1 の照射位置を調整することができる。

#### G 実施例

以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

第 5 図との対応部分に同一符号を付して示す第 1 図において、20 は全体として双方向の光空間伝送装置を示し、垂直軸 21 及び水平軸 22 を中心にして全体が回動し得るようになされている。

すなわち、光空間伝送装置 20 においては、コリメートスコープ 7 が水平方向に向けて取り付けられ、望遠鏡 11 の光軸（すなわち光ビーム LA1 の略光軸に直交する水平軸でなる）上に配置された歯車 23 を、歯車 24 を介してモータ 25 で回転駆動することにより、矢印 a で示すように望遠鏡 11 の光軸を回動中心軸 22 にして上下方向に回動し得るようになされ、これにより当該光空間伝送装置 20 全体のアオリを調整し得るようになされている。

これに対して、回動中心軸 22 及び光ビーム LA1 の略光軸に直交する軸上には歯車 27 が取り付けられ、歯車 28 を介して当該歯車 27 をモータ 29 で回転駆動することにより、矢印 b で示すように当該歯車 27 の軸を回動中心軸 21 にして、光空間伝送装置 20 全体を水平方向に回動し得るようになされている。

さらに光空間伝送装置 20 においては、歯車 23 及び 27 が所定の基準位置から所定量だけ回転するとオン動作するようになされたリミットスイッチ 30 及び 31 が設けられ、これにより光空間伝送装置 20 の回動量を検出し得るようになされている。

これに対して、コリメートスコープ 7 の前面にはシャッタ 32 が配置され、これにより当該コリメートスコープ 7 に到来する観測光 LA4 を遮光し得るようになされている。

図にコリメートスコープ 7 は、ハーフミラー 9 を筐体 33 内に収納し、当該筐体 33 の前面及び背面に設けられた円形形状の窓 35 及び 36 を介

- 9 -

- 10 -

して光ビーム L A 1 を伝送対象に送出すると共に観測光 L A 4 を取り込むようになされ、さらに当該筐体 3 3 で、コーナキューブプリズム 1 0 及び望遠鏡 1 1 を支持するようになされている。

これに対して、レーザ光源 4 及びレンズ 5 は、一体に支持されるようになされ、垂直軸 2 1 及び水平軸 2 2 と平行なレンズ 5 を横切る軸 3 9 及び 4 0 を中心軸にして、コリメートスコープ 7 と別体に回動し得るようになされている。

すなわち、垂直軸 2 1 と平行な軸 3 9 上には歯車 4 2 が取り付けられ、歯車 4 3 を介して当該歯車 4 2 をモータ 4 5 で回転駆動することにより、矢印 c で示すように当該歯車 4 2 の軸を回転中心軸 3 9 にして左右方向に回動し得るようになされ、これにより光ビーム L A 1 の照射位置を水平方向に調整し得るようになされている。

これに対して、水平軸 2 2 と平行な軸 4 0 上には歯車 4 7 が取り付けられ、歯車 4 8 を介して当該歯車 4 7 をモータ 5 0 で回転駆動することにより、矢印 d で示すように当該歯車 4 7 の軸を回転

中心軸 4 0 にして上下方向に回動し得るようになされ、これにより光ビーム L A 1 の照射位置を上下方向に調整し得るようになされている。

さらに歯車 4 2 及び 4 7 においては、当該歯車 4 2 及び 4 7 が所定の基準位置から所定量だけ回転するとオン動作するようになされたリミットスイッチ 5 1 及び 5 2 が設けられ、これにより光ビーム L A 1 の照射位置の移動量を検出し得るようになされている。

かくして、モータ 2 5 及び 2 9 を駆動することにより、望遠鏡 1 1 の視野を移動させることができるのに対し、モータ 4 5 及び 5 0 を駆動することにより、光ビーム L A 1 の照射位置を調整することができる。

この実施例においては、制御回路 5 3 を用いてモータ 2 5、2 9、4 5 及び 5 0 を駆動制御することにより、望遠鏡 1 1 の視野内に伝送対象を捉えた後、光ビーム L A 1 の照射位置が伝送対象のレンズ上になるように調整する。

すなわち光空間伝送装置 2 0 は、大まかに伝送

- 1 1 -

- 1 2 -

対象に向けて設置された後、操作パネル（図示せず）上に設けられた設置調整操作子がオン操作されると光ビーム L A 1 の照射位置調整モードに入る。

すなわち制御回路 5 3 は、モータ 2 5 及び 2 9 に制御信号  $S_{c1}$  及び  $S_{c2}$  を出力し、リミットスイッチ 3 0 及び 3 1 がオン動作するまで光空間伝送装置 2 0 全体を回動させ、これにより第 2 図に示すように、望遠鏡 1 1 の視野 H を所定位置 P 1 に移動させる。

続いて制御回路 5 3 は、リミットスイッチ 3 1 がオン動作するまでモータ 2 9 を逆方向に駆動し、これにより光空間伝送装置 2 0 全体を所定量だけ水平方向に回動させて、望遠鏡 1 1 の視野 H を水平方向に移動させる。

さらに制御回路 5 3 は、リミットスイッチ 3 1 がオン動作すると、モータ 2 5 を駆動して望遠鏡 1 1 の視野 H を下方向に 1 画面分移動させた後、再びリミットスイッチ 3 1 がオン動作するまでモータ 2 9 を駆動する。

ここで再びリミットスイッチ 3 1 がオン動作すると、さらに望遠鏡 1 1 の視野 H を下方向に 1 画面分移動させた後、再びリミットスイッチ 3 1 がオン動作するまでモータ 2 9 を逆方向に駆動する。

かくして制御回路 5 3 は、モータ 2 5 及び 2 9 を交互に駆動することにより、リミットスイッチ 3 0 及び 3 1 がオン動作する範囲で、望遠鏡 1 1 の視野 H を順次走査するようになされている。

このとき制御回路 5 3 は、比較回路 5 4 から出力される比較データ  $D_{comp}$  に基づいて、伝送対象の位置を検出し得るようになされ、望遠鏡 1 1 の視野 H 内に当該伝送対象を捉えると走査動作を停止するようになされている。

すなわち伝送対象においては、所定期間ごとに点滅するようになされた光源が当該伝送対象のレンズの前面に設けられ、これにより当該光源から射出される識別光 S に基づいて伝送対象の位置を識別し得るようになされている。

これに対してフレームメモリ回路 5 5 及び 5 6 は、伝送対象に設けられた光源の点滅に同期して

- 1 3 -

- 1 4 -

撮像装置 12 から出力される撮像信号  $S_v$  を交互に取り込むようになされている。

従つて第 3 図に示すように、望遠鏡 11 の視野 H を走査させて当該視野 H 内に伝送対象が捉えられると、伝送対象から送出された識別光 S と背景の例えばビルの窓等から射出された光（以下背景光と呼ぶ） $S_1$ 、 $S_2$  及び  $S_3$  とを同時に撮像した撮像画像（第 3 図（A））がフレームメモリ回路 55 に格納されるのに対し、フレームメモリ回路 56 には背景光  $S_1$ 、 $S_2$  及び  $S_3$  だけの撮像画像（第 3 図（B））が格納される。

かくして比較回路 54 においては、フレームメモリ回路 55 及び 56 から得られる撮像画像を、視野 H の移動量だけずらして比較することにより、識別光 S だけを抽出し得、これにより伝送対象が視野 H 内に捉えられたことを検出し得るようになされている。

因に制御回路 53 は、比較データ  $D_{comp}$  に基づいて、望遠鏡 11 の視野 H 内で点滅する光が検出されると、視野 H の走査を中断した状態で比較デ

ータ  $D_{comp}$  を繰り返し取り込み、これにより例えばビルの屋上等で点滅する赤色灯等と識別光 S とを誤検出しないようになされている。

第 4 図に示すように制御回路 53 は、識別光 S が検出されると、撮像画像上における識別光 S の座標データ x 及び y を得た後、当座標データ x 及び y に基づいて識別光 S が視野 H の中央部に位置するように視野 H を移動させる。

かくして、順次視野 H を走査させると共に識別光 S を検出することにより、望遠鏡 11 の倍率が高い場合でも、簡易に当該望遠鏡 11 の視野 H 内に伝送対象を捉えることができる。

因に撮像画像は、当該光空間伝送装置 20 のモニタ上に撮像画像の中心を表すカーソルと共に表示されるようになされ、これにより伝送対象が確実に捉えられたか否かを確認し得るようになされている。

伝送対象が視野 H の中央部に捉えられると、続いて制御回路 53 は、光ビーム LA1 の照射位置の調整に移る。

- 15 -

このとき伝送対象においては、レンズの前面から光源が取り除かれるのに対し、光空間伝送装置 20 においては、制御回路 53 から制御信号  $S_{cs}$  及び  $S_{cl}$  を出力し、これによりシャッタ 32 で観測光 LA4 を遮光すると共にレーザ光源 43 から光ビーム LA1 を射出するようになされている。

さらに制御回路 53 は、制御信号  $S_{cs}$  及び  $S_{cl}$  をモータ 45 及び 50 に出力し、これにより、視野 H を走査した場合と同様に、リミットスイッチ 51 及び 52 がオン動作する範囲で、光ビーム LA1 の照射位置を順次走査させる。

従つて、光ビーム LA1 の照射位置が望遠鏡 11 の視野 H 内に入ると、撮像装置 12 を介して、光ビーム LA1 の照射位置にレーザ光源 4 の像を得ることができる。

制御回路 53 は、光ビーム LA1 の照射位置が望遠鏡 11 の視野 H 内に入ると、光ビーム LA1 の走査を停止した後、識別光 S の場合と同様に、撮像画像上におけるレーザ光源 4 の像の座標データを取得する。

- 17 -

- 16 -

続いて当座標データに基づいてレーザ光源 4 の像が視野 H の中央部に位置するように、光ビーム LA1 の照射位置を調整する。

かくして、順次視野 H を走査させると共に識別光 S を検出することにより、望遠鏡 11 の倍率が高い場合でも、簡易に当該望遠鏡 11 の視野 H 内に伝送対象を捉えることができ、これにより伝送対象に対して光ビーム LA1 の照射位置を簡易かつ確実に調整することができる。

従つて光空間伝送装置 20 の設置作業を従来に比して格段的に簡易化することができる。

かくしてこの実施例において、レーザ光源 4 及びレンズ 5 は、光ビーム LA1 を伝送対象に送出する光空間伝送光学系を構成するのに対し、ハーフミラー 9、コーナークューブプリズム 10、望遠鏡 11、撮像装置 12、シャッタ 32、比較回路 54 とフレームメモリ回路 55 及び 56 は、光ビーム LA1 から分離された光ビーム LA2 を該光ビーム LA2 の光軸に対して平行に折り返して、伝送対象から射出された識別光 S と共に受光し、

- 18 -

光ビーム L A 1 の照射位置及び伝送対象の位置を検出する光ビーム観測光学系を構成する。

さらに、歯車 23、24、27、28 及びモータ 25、29 は、光ビーム観測光学系と共に光空間伝送光学系の向きを可変する第 1 の駆動系を構成するのに対し、歯車 42、43、47、48 及びモータ 45、50 は、光空間伝送光学系の向きを可変する第 2 の駆動系を構成する。

また制御回路 53 は、光ビーム観測光学系の検出結果に基づいて、第 1 の駆動系を駆動して光ビーム観測光学系の視野 H 内に伝送対象を捉えた後、第 2 の駆動系を駆動して光ビームの照射位置が伝送対象の位置になるように制御する制御回路を構成する。

以上の構成において、望遠鏡 11 の視野 H を走査させ、伝送対象から送出された識別光 S を基準にして、当該望遠鏡 11 の視野 H 内に伝送対象が捉えられる。

続いて、光ビーム L A 1 の照射位置が走査され、これにより伝送対象に光ビーム L A 1 の照射位置

が設定される。

以上の構成によれば、望遠鏡 11 の視野 H を走査させると共に伝送対象から送出された識別光 S を検出することにより、望遠鏡 11 の倍率が高い場合でも、簡易に望遠鏡 11 の視野 H 内に伝送対象を捉えることができ、これにより光ビーム L A 1 の照射位置を簡易かつ確実に調整することができる。

かくして、従来に比して設置作業を格段的に簡易化した光空間伝送装置 20 を得ることができる。

なお上述の実施例においては、識別光 S を得るため伝送対象側のレンズの前面に点灯する光源を配置した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば伝送対象側から情報伝送のために送出される光ビームの照射位置が既に調整されている場合は、当該伝送対象から送出される当該光ビームを用いるようにしてもよい。

さらに上述の実施例においては、光ビーム観測光学系と共に光空間伝送光学系を第 1 の駆動系で駆動する場合について述べたが、本発明はこれに

- 19 -

- 20 -

限らず、実用上十分な範囲においては、光ビーム観測光学系又はハーフミラー 9 だけを駆動するようにしてもよい。

さらに上述の実施例においては、比較回路 54 とフレームメモリ回路 55 及び 56 を用いて撮像信号 S<sub>v</sub> から識別光 S を検出した場合について述べたが、識別光 S の検出手段はこれに限らず、種々の検出手法を広く適用することができる。

さらに上述の実施例においては、リミットスイッチを用いて視野及び光ビームの照射位置の走査範囲を設定した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば制御回路に走査領域を設定し得るようにし、当該走査領域で視野及び照射位置を走査するようにしてもよい。

さらに上述の実施例においては、レーザ光源を用いて光ビーム L A 1 を送出する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば発光ダイオード等の光源を用いる場合にも広く適用することができる。

さらに上述の実施例においては、本発明を双方

向の光空間伝送装置に適用した場合について述べたが、本発明は双方向の光空間伝送装置に限らず、種々の光空間伝送装置に広く適用することができる。

#### H 発明の効果

上述のように本発明によれば、光ビーム観測光学系の視野を走査して当該視野内に伝送対象を捉えた後、光ビームの照射位置を調整するようにしたことにより、簡易かつ確実に光ビームの照射位置を調整し得、その分従来に比して光空間伝送装置の設置作業を簡略化することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例による光空間伝送装置を示す略線図、第 2 図は視野の走査の説明に供する略線図、第 3 図は撮像画像を示す略線図、第 4 図は表示画像を示す略線図、第 5 図は従来の光空間伝送装置を示す略線図、第 6 図及び第 7 図はその問題の説明に供する略線図である。

- 21 -

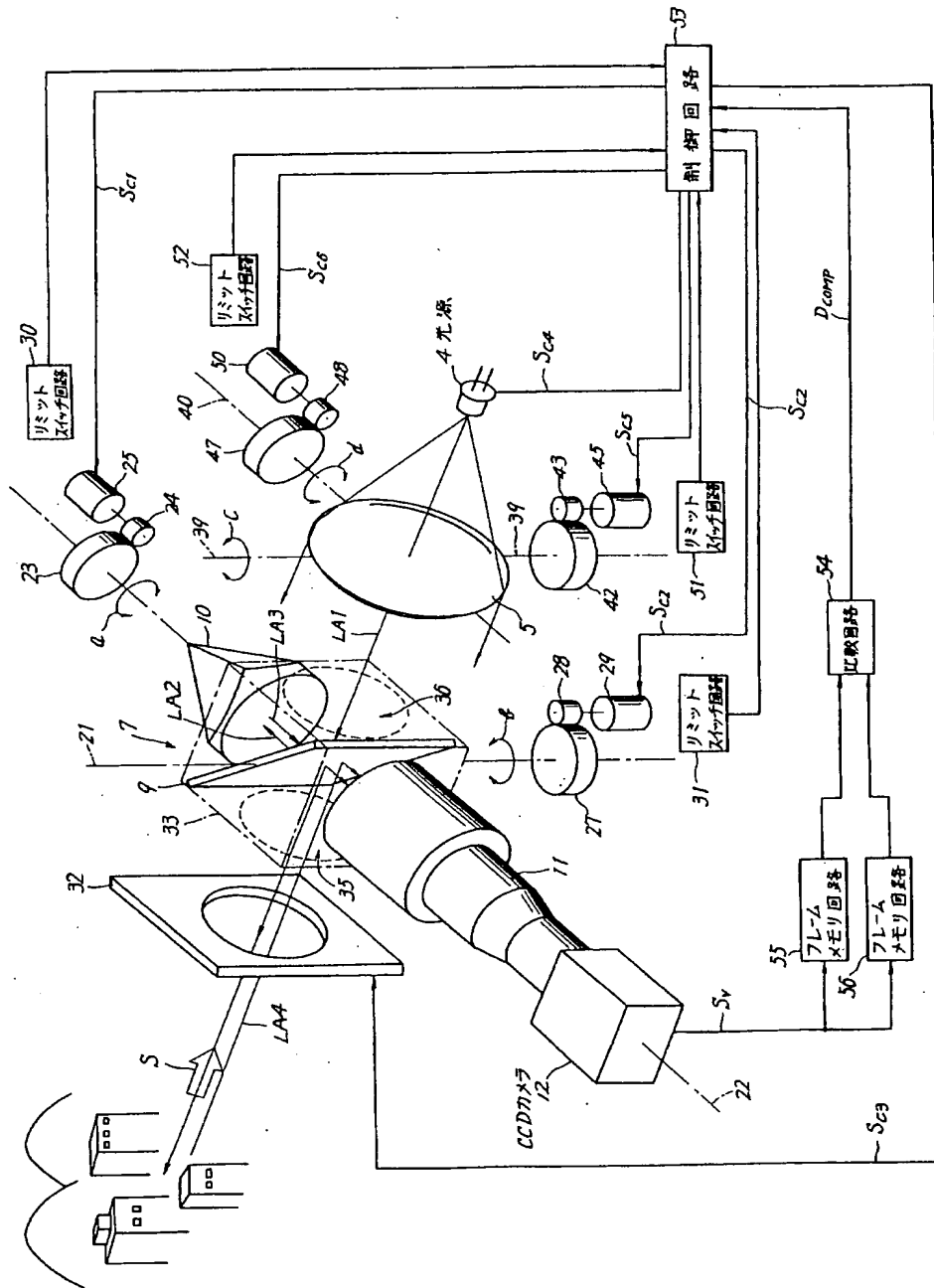
- 22 -

1、20 ……光空間伝送装置、4 ……レーザ光源、5 ……レンズ、10 ……コーナキューブプリズム、11 ……望遠鏡、12 ……撮像装置、55 ……制御回路。

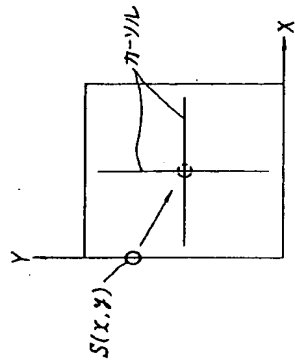
代理人 田 辺 恵 基

- 2 3 -

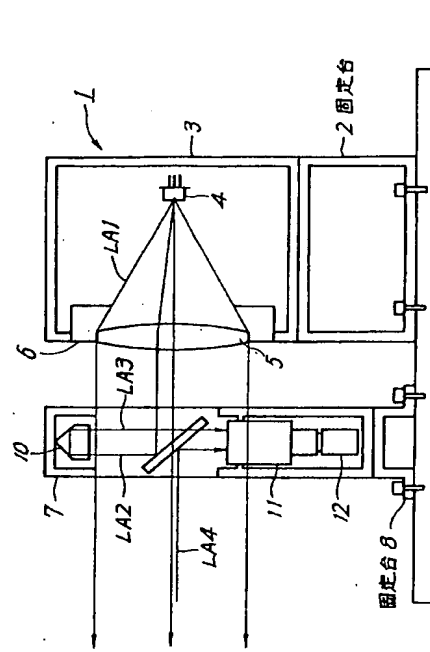




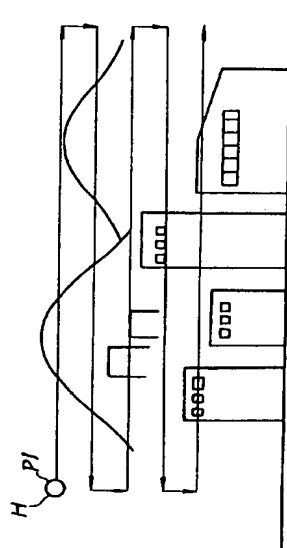
光空間伝送装置  
第 1 図



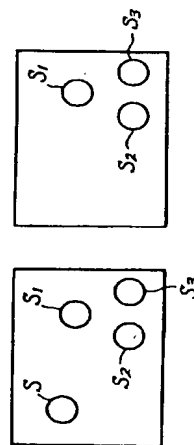
表示画像  
第4図



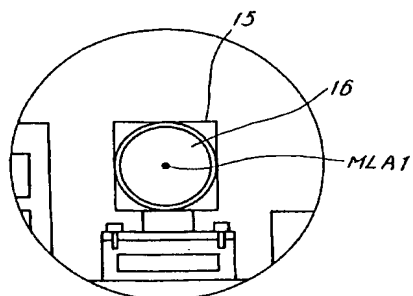
光空間伝送装置  
第5図



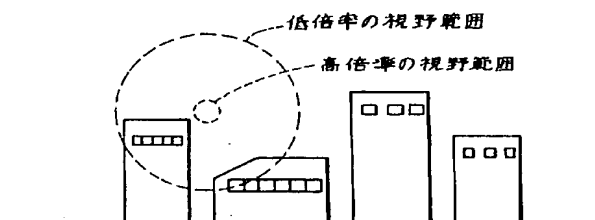
視野の走査  
第2図



撮像画像  
第3図



望遠鏡の視野  
第 6 図



視野範囲の違い  
第 7 図